

НОВИЙ ФІЗИЧНИЙ ПРИНЦИП УТВОРЕННЯ ПЛАЗМОВОГО КАНАЛУ ЕЛЕКТРИЧНОГО ІСКРОВОГО РОЗРЯДУ В ГАЗОВОМУ ДІЕЛЕКТРИКУ

Баранов М.І.

*НДПКІ «Молнія» Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Приведені результати розробки нового фізичного принципу виникнення і розвитку в гомогенному газовому діелектрику двоелектродної розрядної системи (ДЕРС) з найменшою довжиною l_{min} її розрядного проміжку плазмового каналу високовольтного електричного іскрового розряду. На основі класичних положень фізики газового розряду показано, що плазмовий канал даного виду електричного розряду в газовому діелектрику розповсюджується від його початкової точки A на потенційному електроді ДЕРС до його завершуючої точки B на заземленому електроді ДЕРС по зигзагоподібному шляху сумарною довжиною $l_c = \int_A^B dl_{cn} > l_{min}$, який

забезпечує найменше падіння на ній електричної напруги $U_c = \int_A^B dU_{cn}$, де dU_{cn} –

падіння електричної напруги на прямолінійній елементарній ділянці плазмового каналу розряду завдовжки $dl_{cn} < l_{min}$. Запропонований новий фізичний принцип утворення плазмового каналу іскрового розряду в газовому діелектрику математично записаний у вигляді наступної формули: $l_c = \gamma_c \delta_c^{-1} \int_A^B dU_{cn}$, де $\gamma_c \approx \gamma_{cn}$ –

питома електропровідність елементарних ділянок завдовжки dl_{cn} каналу розряду в газовому діелектрику, а $\delta_c \approx \delta_{cn}$ – густина розрядного струму в каналі високовольтного електричного іскрового розряду в газовому діелектрику на його елементарних ділянках завдовжки dl_{cn} . Згідно вказаній формулі бачимо, що мінімальне значення падіння напруги U_c на довжині $l_c > l_{min}$ реального шляху розвитку в газовому діелектрику ДЕРС плазмового каналу іскрового розряду, яке відповідає найбільшій питомій електропровідності $\gamma_c \approx \gamma_{cn}$ його елементарних ділянок завдовжки dl_{cn} , буде обумовлювати і мінімальне значення довжини l_c цього шляху розряду. При постійності усередненій швидкості v_L розповсюдження в газовому діелектрику переднього фронту лідера в плазмовому каналі іскрового розряду (наприклад, для атмосферного повітря $v_L \approx 10^5$ м/с) мінімізація довжини l_c каналу цього розряду приводитиме і до мінімізації часу t_d просування як плазмового лідерного, так і іскрового каналів електричного імпульсного розряду в досліджуваній ДЕРС. Виконано порівняння розробленого фізичного принципу розповсюдження плазмового каналу високовольтного електричного іскрового розряду в діелектричному середовищі з фундаментальним фізичним принципом (законом) Ферма для розповсюдження світла в оптично прозорому середовищі, яке вказує на схожість за формою математичного запису і близькість по змістовному призначенню даних фізичних принципів. Виконані відповідні високовольтні експерименти підтвердили достовірність положень, покладених в основу розробленого фізичного принципу.